

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—210541

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 11 B 7/12  
// H 01 S 3/096

識別記号

庁内整理番号  
A 7247—5D  
7377—5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月29日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑭ 光学式情報記録再生装置

地株式会社日立製作所中央研究所内

⑮ 特 願 昭58—82688

⑯ 発 明 者 井出恒夫

⑰ 出 願 昭58(1983)5月13日

横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所横浜工場内

⑱ 発 明 者 大貫信孝

⑲ 発 明 者 森田達雄

横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所横浜工場内

横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立製作所横浜工場内

⑳ 発 明 者 有本昭

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地株式会社日立製作所中央研究所内

東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 発 明 者 尾島正啓

㉓ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外1名

国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番

## 明 細 書

1 発明の名称 光学式情報記録再生装置

2 特許請求の範囲

直流で駆動したとき単一モードで発振する半導体レーザに、直流に高周波電流を重畳した電流を印加し、該高周波の周期で間欠的にレーザ発振させ多モード化させた光学式情報記録再生装置において、半導体レーザの発光点での発振光と情報記録媒体からの戻り光との位相差が

$$(2n + 0.2) \pi \sim (2n + 1.1) \pi$$

の条件を満足するように、高周波電流の周波数と、半導体レーザの発光点から情報記録媒体の記録面までの光路長を設定したことを特徴とする光学式情報記録再生装置。

3 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は直流に高周波電流を重畳した電流で半導体レーザを駆動した光学式情報記録再生装置における高周波電流の周波数と光路長に関する。

## 〔発明の背景〕

半導体レーザは情報記録再生装置として光ビデオディスクプレーヤや光デジタルオーディオディスクプレーヤ等を使用される。

第1図に半導体レーザを使用した光学式情報記録再生装置の光学系の一例を示す。半導体レーザ1から出射した直線偏光の広がり光束はコリメートレンズ2で平行光束となり、偏光ビームスプリッタ3を通り、 $\frac{1}{4}$ 波長板4を通過して円偏光となり、対物レンズ5で記録媒体6の記録面7に絞り込まれ、反射して再び対物レンズ5を通り、 $\frac{1}{4}$ 波長板4を通過して元の光束とは偏光方向が直交した直線偏光となり、偏光ビームスプリッタ3に入って反射され、検出レンズ8で検出器9に絞り込まれ電気信号に変換される。

通常、記録媒体6のカバーガラスは成形時のわずかな歪により、反射の際、偏光を乱し円偏光となるため、偏光ビームスプリッタ3を透過して半導体レーザにわずかな光が戻る。

このような装置に、直流で駆動した単一モー

ドの半導体レーザを使用すると、前記した戻り光のためにレーザ雑音が著しく増加し、画質や音質に障害を得える。また、戻り光が少ない場合でも、ある温度範囲においては2本以上のモードが競合状態となって光のゆらぎを生じ、レーザ雑音を増加させると共に制御信号にも雑音が発生する問題がある。

単一モードの半導体レーザの雑音を抑止する方法として、実願昭54-99374、特願昭55-113515に直流に高周波電流を重ねた電流で半導体レーザを駆動して多モード発振させる方法が提案されているが、高周波電流の周波数と光路長の最適値については記載されていない。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、直流に高周波電流を重ねた電流で半導体レーザを駆動した光学式情報記録再生装置において、反射戻り光の影響を受けにくい高周波電流の周波数と光路長を提供するにある。

#### 〔発明の概要〕

ここで、直流に高周波を重ねたときの変調深さを表わす量として、変調指数 $\eta$ を

$$\eta \equiv \frac{L_m}{L_0} \times 100 \quad \dots (3)$$

と規定する。

第3図は測定に用いた光学系の構成を示す平面図である。図において、半導体レーザ1の発光点より出射した光はコリメートレンズ2で平行光束になり、ハーフミラー10で2方向に分離される。一方の光束は対物レンズ5でミラー12の反射面13に絞り込まれ反射して元の光路をたどって半導体レーザ1の発光点に戻る。このときの戻り光量を25%と規定し、戻り光量をフィルタ11で可変させる。

また、ハーフミラー10で分けられたもう一方の光束は検出器14に入射してレーザ雑音を測定する。本測定においては、コリメートレンズ2の開口数NAを0.13とし、戻り光量は実際の記録媒体の最大である5%～6%とした。

光路長 $L$ は、半導体レーザ1の発光点よりミラー12の反射面13までの距離である。

本発明は前記した目的を達成するため、間欠的にレーザ発振させ、レーザ発振が停止している間に反射戻り光がレーザ発光点に到達する様に高周波電流の周波数と光路長を設定したことにある。本発明は実際の戻り光量がわずかであるため、この戻り光量においてレーザ雑音が増加しない範囲を規定したものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、図面を用いて説明する。

第2図(A)は半導体レーザの電流－光出力特性を示す特性図である。レーザを直流 $I_0$ と高周波電流 $\Delta I \cdot \cos(2\pi f t)$ との重ねられた電流、

$$I = I_0 + \Delta I \cdot \cos(2\pi f t) \quad \dots (1)$$

で駆動する。第2図(I)はレーザ駆動電流の時間変化を示す特性図である。この時、レーザ光出力の時間変化は第2図(U)に示したようになる。すなわち

$$\left. \begin{aligned} L &= I_0 + \Delta I \cdot \cos(2\pi f t) & I(t) > I_{th} \\ L &= 0 & I(t) \leq I_{th} \end{aligned} \right\} \quad \dots (2)$$

ただし、 $I_{th}$ は発振しきい値である。

光は屈折率 $n$ の媒体を透過すると時間遅れを生じるため真の光路長 $L'$ は、

$$L' = L + (n - 1) T \quad \dots (4)$$

である。ここに、 $T$ は光路長 $L$ の間にある媒体の総厚さである。

本測定においては

$$L' - L \cong 10 \text{ mm}$$

となっている。

ここで、半導体レーザ1の発光点における反射戻り光の時間遅れ $\tau$ は、

$$\tau = 2L'/c \quad \dots (5)$$

である。

ここに、 $c$ は光速( $= 3 \times 10^8 \text{ m/sec}$ )

また、発光点におけるレーザ発振光と戻り光の位相差 $\theta$ は、

$$\theta = 2\pi f \tau = 4\pi f L' / c \quad \dots (6)$$

で示される。

第4図、第5図は第3図の測定系による測定例を示す特性図である。表は測定例における最適光路長と位相差 $\theta$ の関係を示している。

図面	高周波電流 の周波数	戻り光の影響を受 けない真の光路長 $L'$	位相差 $\theta$
第4図	915MHz	$\sim 93mm$	$\sim 1.13\pi$
		170mm $\sim$ 256mm	$2.07\pi \sim 3.12\pi$
		338mm $\sim$ 422mm	$4.12\pi \sim 5.15\pi$
第5図	600MHz	$\sim 180mm$	$\sim 1.44\pi$
		260mm $\sim$ 434mm	$2.08\pi \sim 3.47\pi$
		530mm $\sim$	$4.24\pi \sim$

測定例より $\theta$ が

$$(2\pi + 0.2)\pi \leq \theta \leq (2\pi + 1.1)\pi \quad \dots (7)$$

の条件を満足するように高周波電流の周波数と光路長を設定すれば戻り光によりレーザ雑音を増加させないことが分る。

〔発明の効果〕

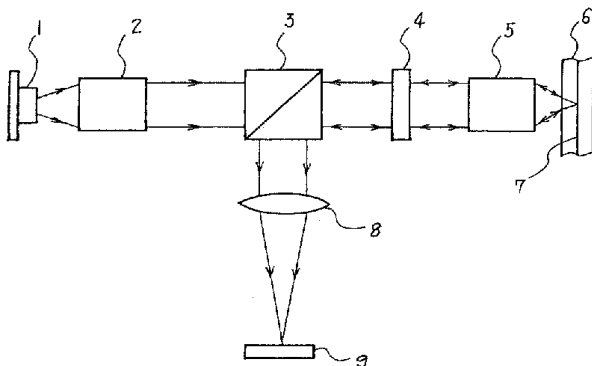
本発明によれば、戻り光によりレーザ雑音が増加しないので、記録媒体の違いによって戻り光が変化しても良好で安定な画質、音質が得られる利点がある。

#### 4 図面の簡単な説明

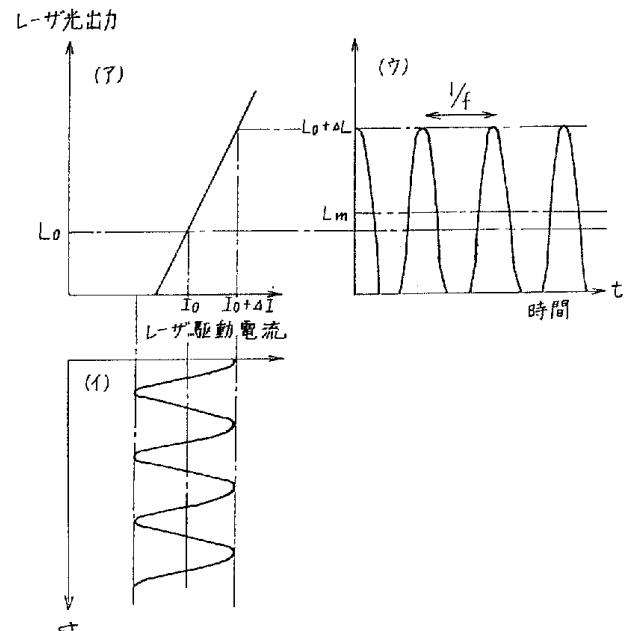
第1図は、従来例の光学系の構成を示す平面図、第2図(ア)(イ)(ウ)は高周波電流重畳駆動時のレーザ光出力の時間変化を説明する特性図、第3図は本発明の測定例を示す構成の平面図、第4図、第5図は本発明の効果を説明するための特性図である。

1；半導体レーザ

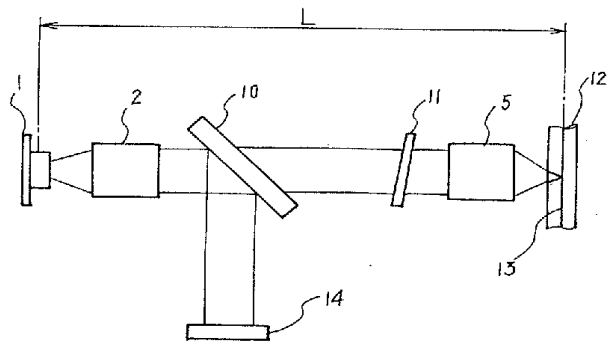
第1図



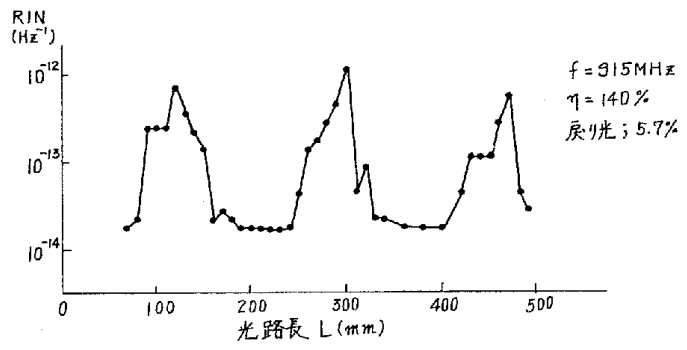
第2図



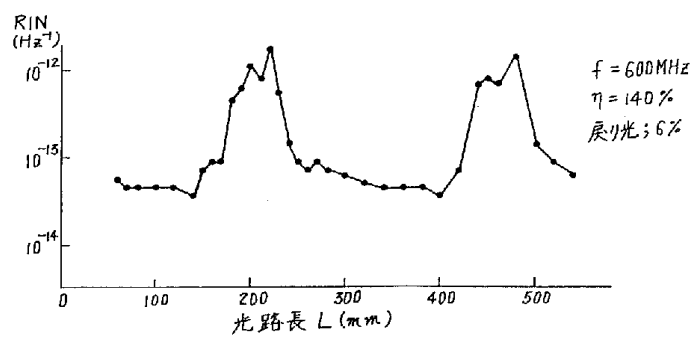
第3図



第4図



第5図



**PAT-NO:** JP359210541A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 59210541 A  
**TITLE:** OPTICAL INFORMATION  
RECORDING AND REPRODUCING  
DEVICE  
**PUBN-DATE:** November 29, 1984

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
ONUKE, NOBUTAKA	
ARIMOTO, AKIRA	
OSHIMA, MASAHIRO	
IDE, TSUNEO	
MORITA, TATSUO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

**APPL-NO:** JP58082688  
**APPL-DATE:** May 13, 1983

**INT-CL (IPC):** G11B007/12 , H01S003/096

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To prevent the increase of noise due to the return light by oscillating intermittently the laser and setting the frequency of a high frequency current and the length of an optical path so that the reflected

return light arrives at the laser emitting point while the laser oscillation is discontinued.

**CONSTITUTION:** The luminous flux emitted from a semiconductor laser 1 is stopped down to a record surface of a recording medium 6 by an objective lens 5 after passing through a collimator lens 2a, polarized beam splitter 3 and a 1/4 wavelength plate 4. The luminous flux is reflected by the surface 7 and converted into a linear polarized light having the polarizing direction orthogonal to the original luminous flux. Then a current obtained by superposing a high frequency current to a direct current is impressed to the laser 1, and the laser is oscillated intermittently in a cycle of a high frequency to obtain many modes. The frequency of the high frequency current and the length of an optical path are set so that the phase difference  $\theta$  between the oscillation light and the return light satisfies the conditions of an inequality ( $n$ : refractive index of the medium 6) at a light emitting point. As a result, the return light reaches the light emitting point while the laser oscillation is discontinued.

**COPYRIGHT:** (C)1984,JPO&Japio